

KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ DİKKATE ALINARAK KURAK VE YARI KURAK ALANLARIN AĞAÇLANDIRILMASI VE ZARARLI BÖCEKLERLE MÜCADELESİNE YÖNELİK ÖNERİLER (ÇANKIRI İLİ ÖRNEĞİ)

Nuri ÖNER¹, Ziya ŞİMŞEK¹, Yalçın KONDUR¹, Bora İMAL², Muharrem ŞİMŞEK³

¹Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 18200 Çankırı, nurioner@karatekin.edu.tr

²İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Bahçeköy-İstanbul.

³Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Dışkapı-Ankara.

ÖZET

Ormancılık faaliyetleri açısından Ülkemiz, yarıkurak iklim şartları nedeniyle hassas bir ekosistem kuşağı üzerinde yer almakta olup, Karadeniz kıyı bölgesi hariç kurak ve yarı kurak bir iklim etkisi altındadır. İç Anadolu bölgesini iklim bakımından karakterize edebilen Çankırı ili, 417.7 mm yıllık ortalama yağışı, 11.1°C ortalama sıcaklığı ile yarıkurak alan niteliğindedir. Bu özellikleri nedeniyle, yapılacak ağaçlandırma çalışmalarının başarısında, iklim koşulları yanında, uygun ağaç türlerinin seçilerek fidan yetiştirilmesi, diri örtü mücadelesi, toprak işleminin tekniğine uygun olarak yapılması, kültür bakımı tedbirleri ile hastalık ve zararlı böceklerle biyoteknik mücadele büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışma, Çankırı ilinin de yer aldığı kurak ve yarıkurak alanlarda yapılacak ağaçlandırma çalışmalarını; mevcut bilgi ve deneyimler ile bu konuda yapılan araştırmaların ışığı altında değerlendirmek üzere ele alınmıştır.

Anahtar kelimeler: Ağaçlandırma, Tür seçimi, Su stresi, Zararlılarla mücadele.

SUGGESTIONS FOR PLANTATION OF ARID AND SEMI-ARID AREAS AND CONTROL OF INSECT PEST IN REGARD WITH THE GLOBAL CLIMATIC CHANGE (ÇANKIRI PROVINCE EXAMPLE)

ABSTRACT

Turkey is at a sensitive ecosystem belt due to semi-arid climatic conditions in regard to forestry and under an arid and semi-arid climate with the exception of the Blacksea region. Çankırı province that may characterize the Middle Anatolian Region is a semi-arid region because of 417.7 mm annual rainfall and 11.1°C average temperature. Within these conditions, in order to be successful at afforestation studies; breeding of saplings of suitable tree species, weed control, appropriate cultivation techniques, cultural tending and biotechnical control measures for insect pests and diseases have great importance.

This study discusses afforestation studies in arid and semi-arid areas such as Çankırı by means of evaluation of the current knowledge, experiences and researches regarding to this subject.

Key words: Afforestation, Tree species selection, Water stress, Pest control.

1.GİRİŞ

Kuraklık denilince akla ilk olarak yağış ve su yetersizliği gelmektedir. Bir yerde kuraklıktan bahsedilebilmesi için yağış azlığı, su yetersizliğinin bulunması ve bu olgunun sürekli olması gereklidir (Thomas, 1962; Gibbs 1975–1987; Landsberg, 1975; Barry and

Charley, 1976; Uluocak, 1977; Ürgenç, 1998). Coğrafi anlamda bu tür kuraklığın hüküm sürdüğü yerler “Kurak Bölgeler” olarak adlandırılır (Erinç, 1965; Türkeş, 1990).

Bilindiği üzere Ülkemiz, küresel iklim değişikliğinin etkileri bakımından risk grubu ülkeler arasında yer almaktadır. Küresel iklim değişikliği; özellikle yağışın azalmasına, su kaynaklarının zayıflamasına, hava sıcaklığının yükselmesine, orman yangınlarının artmasına, kuraklık ve çölleşmeye neden olduğu gibi bunlara bağlı ekolojik bozulmalarla da karşı karşıya kalınabilmektedir. Kuraklık ve sıcaklık; ağaç direnci ve böcek popülasyonu üzerine doğrudan ve dolaylı olarak etki edeceği gibi, ekosistemin fonksiyonunu ve meşcere yapısını da değiştirebilecektir. Nitekim geçtiğimiz yüzyılda küresel yüzey sıcaklığı 0.6°C artmış (White, 2002) ve Ülkemizde de son 50 yılda ortalama hava sıcaklığı 1°C yükselmiş olması (Zengin vd., 2007) bu kanıyı güçlendirmektedir. Sıcaklığın artması; yaz mevsimlerinin uzamasına, böceklerin daha uzun süre zarar yapmasına ve ağaçları su stresine sokarak bunların en önemli savunma bariyeri olup su yardımıyla oluşturulan reçine üretimini de olumsuz yönde etkilemektedir. Ağaçların su ihtiyacının karşılanamaması; kabuk böcekleri salgını tetikleyen ana etkenlerden birisi olduğundan bu böcek zararının, küresel iklim değişikliğinin önemli göstergesi olduğuna inanılmaktadır. Sıcaklığın yükselmesi; böceklerin bir yıl içerisinde verebileceği döl sayısının değişmesine, böcek biyolojisi ile bitki fenoloji arasındaki ilişkinin bozulmasına, bitki ve hayvan türlerinin yatay ve dikey olarak yayılım alanının değişmesine neden olabileceği ve böylece kutuplara, üst dağlık kesimlere-yüksek rakımlara doğru göçleri beklenmektedir. Bu örneklerle gerek Ülkemizde ve gerekse diğer Ülkelerde rastlanması, bu beklentiye güçlendirmektedir. Göç etmesi beklenen canlıların yaşamlarını sürdürebilmeleri; bunların yeni ekosistemlere uyum sağlama yeteneklerine ve rekabet sonucunda hayatta kalma güçlerine bağlıdır (Şimşek vd., 2008).

Ülkemizde iğne yapraklı ve geniş yapraklı olmak üzere 20.712.894 ha olan orman varlığımızın %48'i (9.953.862 ha) verimli, %52'si (10.759.032 ha) bozuk özellikte olduğu; Çankırı ilimizde ise bunun ancak %1,0'inin (200.934 ha) bulunduğu (Konukçu, 1999) dikkate alındığında ormanlarımızın oldukça sınırlı olduğu söylenebilir. Çankırı ilinin başta olumsuz toprak yapısı, hastalık-zararlı salgınları yarı kurak/kurak iklim karakteri; sınırlı alanda bulunan orman varlığını ve sürdürülebilir ormancılık çalışmalarını da olumsuz yönde etkilemektedir. Uygun ağaç türü /türlerinin seçimini, , silvikültürel uygulamalar ile *Konukçular ve konukçunun bulunduğu koşulların* zararlı böcekler üzerine etkileri ele alınarak mevcut bilgi ve literatür bildirişleriyle değerlendirmek suretiyle sorunların çözümüne katkıda bulunması amacıyla bu çalışılma ele alınmıştır.

2. ÇANKIRI İLİNİN TANITIMI VE AĞAÇLANDIRMA ÇALIŞMALARI

Çankırı ili, Orta Anadolu'nun kuzeyinde Kızılırmak ve Batı Karadeniz ana havzaları içerisinde yer alır. Karadeniz iklim kuşağından Orta Anadolu iklim kuşağına geçiş şeridi içerisinde yer alan Çankırı'da, kuzeyden güneye doğru inildikçe bitki örtüsünde genel bir yoksullaşma görülür. Bundan 2-3 yüzyıl öncesine kadar, il topraklarının (tuzlu yöreler dışında) hemen hemen tümünün ormanlarla kaplı olduğu bilinmektedir. Ancak, elverişsiz iklim koşulları, orman yangınları, düzensiz kesimler ve otlatma gibi nedenlerle, bunların büyük bir bölümü yok olmuş ya da verimsizleşmiştir.

Ormancılık faaliyetleri açısından ülkemiz, yarıkurak iklim şartları nedeniyle hassas bir ekosistem kuşağı üzerinde yer almakta olup Karadeniz kıyı bölgesi hariç kurak ve yarı kurak bir iklim etkisi altındadır. Özellikle Çankırı ilinin de içerisinde bulunduğu İç, Doğu ve

Güneydoğu Anadolu bölgeleri en kurak sahalardan olup, bu bölgelerde çölleşme tehlikesinden söz edilmektedir. Çankırı Meteoroloji İstasyonundan (731 m) verilerine göre; yörede yıllık ortalama sıcaklık 11,1°C'dir. En yüksek sıcaklık 39,2°C ile ağustos ayında, en düşük sıcaklık -23,9°C ile şubat ayında gerçekleşmiştir. Rubner (1949)'in orman vejetasyon periyodu olarak nitelediği 10°C sınır olarak kabul edilerek, yörenin vejetasyon süresinin Nisan ve Ekim ayları arasında (7 ay) olduğu belirlenmiştir. Yıllık ortalama yağış miktarı 417,7 mm olup vejetasyon süresi içindeki yağış miktarı ise 245,0 mm'dir. Yıllık ortalama bağıl nem %67, vejetasyon süresinde ise %62'dir. En hızlı rüzgâr yönü SSW olup 21,1 m/sn ile Nisan ayındadır (Anonim, 2007a).

İlin güney ve güneybatısında stepler geniş alanlar kaplar. Steplerin bulunduğu yerlerdeki akarsular boyunca yer yer kavak, söğüt ve ilgin türleri bulunmaktadır. İldeki ormanlar, başta Ilgaz olmak üzere Eldivan, Eğriova, Ovacık, Düvenlik, Ilıslık, Yapraklı, Sarıkaya, Karakaya ve Erikli çevresinde yer almaktadır. Yörede bulunan odunsu türler; Anadolu Karaçamı (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *nigra* var. *caramanica* (Loudon) Rehder.), Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.), Meşe türleri (*Quercus* spp.), Gürgen (*Carpinus betulus* L.), Uludağ göknarı (*Abies nordmanniana* (Steven) Spach subsp. *bornmuelleriana* (Mattf.) Coode & Cullen.), Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) Kavak (*Populus* spp.) ve Ardiç (*Juniperus* spp.) türleridir.

Çankırı il genelinde 3 adet (Çankırı, Ilgaz, Çerkeş) Orman İşletme Müdürlüğü olup söz konusu müdürlüklere bağlı 13 Orman İşletme Şefliği bulunmaktadır. İşletme şefliklerinin 4'ü Çankırı, 5'i Ilgaz ve 4'ü de Çerkeş Orman İşletme Müdürlüğüne bağlı faaliyet göstermektedir. İlin genel alanı 750124 ha olup bunun 160310,5 ha'ı ormanlık alandır (Çizelge 1). Yüzölçümü itibarıyla il genelinin %21,4'ü; İşletme Müdürlükleri bazında ise Çankırı İşletme Müdürlüğü'nün %14'ü, Ilgaz İşletme Müdürlüğü'nün %33'ü ve Çerkeş İşletme Müdürlüğü'nün %34'ü ormanlarla kaplıdır. Ağaç türlerinin alansal dağılımları incelendiğinde; ilde en fazla bulunan ağaç türü Anadolu karaçamı olmakla birlikte bunu sarıçam, Uludağ göknarı, meşe ve kayın takip etmektedir (Çizelge 2) (Anonim, 2006).

Çizelge 1. Çankırı İli orman varlığı

	KORU (Ha)	BALTALIK (Ha)	TOPLAM ORMANLIK ALAN (Ha)	OT (Ha)	ORMANSIZ (OT dâhil) (Ha)	GENEL TOPLAM (Ha)
Normal	80730,0	344,0	81074,0			
Bozuk	75387,0	3849,5	79236,5			
Toplam	156117,0	4193,5	160310,5	81588,5	589813,5	750124,0

Çizelge 2. Çankırı İlinde ağaç türleri itibarıyla alansal dağılımlar

Ağaç Türü	Kapladığı Alan (Ha)
Karaçam	117567,0
Sarıçam	28135,5
Uludağ göknarı	8966,5
Meşe türleri	4193,5
Doğu kayını	1448,0
Toplam	160310,5

Çankırı ilinde 1959–2006 yılları arasında 41591,9 ha alanda ağaçlandırma ve erozyon kontrolü çalışmaları yapılmıştır. Çalışmalar yıllar itibarıyla değerlendirildiğinde en fazla çalışmanın 2006 yılında (1610 ha), en az çalışmanın ise 1980 yılında (20 ha) yapıldığı anlaşılmıştır. Söz konusu çalışmalar incelendiğinde alansal olarak en fazla çalışmanın

yapıldığı yerler Yapraklı (1964-2001; 1715 ha); Yapraklı-Handırı (1967-1982; 1685,5 ha) ve Korgun-İkiçam (1960-1966; 1563,8 ha)'dır. Bununla birlikte Çankırı ilinin potansiyel erozyon sahaları içerisinde yer alan Çankırı-Hastane Deresi, Orta-Maruf, Bakırlı-Mart, Akyazı, Orta-Yaka, İldivan Dağı, Hisarcikkayı ve Topuzsaray mevkilerinde önemli çalışmalar yapılmıştır (Anonim, 2007b).

1975–2006 yılları arasında 53 farklı yörede makine ve insan gücü ile toprak işlemesi yapılarak toplam 27.326,5 ha alanda ağaçlandırma çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Ağaçlandırılmalarda ibreli türlerden Anadolu karaçamı, sarıçam, Toros sediri ve kızılçam; yapraklı türlerden ise meşe, kavak, dişbudak, yalancı akasya, akçaağaç, ceviz, ıhlamur vb. kullanılmıştır (Anonim, 2007b).

Yukarıdaki bilgiler birlikte değerlendirildiğinde, Çankırı koşullarında yetiştirilebilecek ağaç türü sayısının sınırlı olduğu ve zararlıların da bu koşullarda epidemi yapabileceği söylenebilir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Çankırı ili orman alanlarında bulunan ağaç türleri, bu ormanlardaki zararlı böcekler ile bunların mücadele yöntemlerinin belirlenmesi amacıyla ele alınan bu çalışmada; türe özgü feromon tuzaklar, kimyasallar, zararlı ile bulaşık ağaçlar ana materyali oluşturmuştur. Kompas, artım burgusu, ağaç boy ölçer (Blume-leiss), altimetre, pusula, ışık tuzağı, stereo-mikroskop, değişik ölçülerde kavanozlar, öldürme şişeleri, buz kabı, plastik poşetler ise diğer materyal olarak yer almıştır.

Paranthrene tabaniformis (Rott.), *Ips (Pityokteines) curvidens* (Germ.), *Tortrix viridana* L.'nin tespitinde; sırasıyla (3E, 13Z)-3,13-octadecadien-1-ol, Ipsenol (2, methyl-6-methylene,7-octen-4-ol) ve Z11-14-Ac gibi türe özgü feromon tuzaklar kullanılmıştır (Şimşek 2005; Kondur ve Şimşek, 2008). *Thaumatococcus panyocampa* (Den. & Schiff.), *Euproctis chrysorrhoea* L.'nin tespitinde ışık tuzağından yararlanılmış; *Diprion pini* L., *Neodiprion sertifer* (Geoffr.), *Cryphalus piceae* (Ratz.), *Ips acuminatus* (Gyll.), *Orthotomicus erosus* (Woll.), *Pityogenes quadridens* (Hartig), *Trypodendron lineatus* (Oliver), *Pissodes piceae* (Illig), *Chinoaspis salicis*, *Melanophila picta* (Pall.)'nin tespitinde ise bulaşık ağaçlardan bitki materyali alınıp laboratuvar koşullarında erginlerin elde edilmesi yoluyla saptanmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bilindiği üzere kurak ve yarıkurak alanların ağaçlandırılmasında, küresel iklim değişikliğinin yanında, dikim alanının özellikleri, ağaçlandırmanın amacı ve dikilmesi düşünülen türlerin özellikleri büyük önem taşımaktadır. Oluşturulacak plantasyon alanlarında böceklerin zararlı duruma geçip geçmemesinin de bu parametrelere bağlı olduğu söylenebilir. Çankırı ili orman alanlarında bugüne kadar yapılan tür seçimi ve zararlı böcekler konusunda yapılan çalışmalar birlikte değerlendirilerek aşağıda sunulmuştur.

4.1. İğne Yapraklı Ağaçlarda Saptanan Zararlı Türler

Yapılan çalışma sonucunda, Çankırı orman alanlarında iğne yapraklı ağaçlarda *Thaumatococcus panyocampa* (Den. & Schiff.), *Ips (Pityokteines) curvidens* (Germ.), *Diprion pini* L., *Neodiprion sertifer* (Geoffr.), *Cryphalus piceae* (Ratz.), *Ips acuminatus*

(Gyll.), *Orthotomicus erosus* (Woll.), *Pityogenes quadridens* (Hartig), *Trypodendron lineatus* (Oliver), *Pissodes piceae* (Illig)'nin ana zararlı durumunda bulunduğu ve zaman zaman salgın yaptığı belirlenmiştir.

Ilgaz Dağı Milli Parkında, Uludağ Göknarının hâkim tür olduğu 1700–2000 m yükseltilerde, genellikle kuzey ve kuzeybatı bakılarda, %80–100 kapalılıklarda, %35–100 eğimlerde, 50–120 yaş ve 20–70 cm göğüs çapına sahip meşcerelerde 7 kabukböceği türü [(*Cryphalus piceae* (Ratz.), *Ips acuminatus* (Gyll.), *Orthotomicus erosus* (Woll.), *Pityogenes quadridens* (Hartig), *Ips (Pityokteines) curvidens* (Germ.), *Trypodendron lineatus* (Oliver) (Scolytidae); *Pissodes piceae* (Illig.) (Curculionidae)]'nin bulunduğu saptanmış olup, bunlar içerisinde en yaygın ve zararlı türlerin ise önem sırasına göre *C. piceae*, *I. curvidens*, *Pissodes piceae* olduğu belirlenmiştir. Kabukböceklerinin saf göknar meşcerelerinde yoğunlaştığı, karışıma sarıçam'ın katıldığı alanlarda da göknarı tercih ettiği, saf sarıçam meşcerelerinde ise bulunmadığı saptanmıştır (Şimşek ve Öner, 2002).

Çankırı orman ekosisteminde saptanan böcek türlerinin %40'ı Scolytidae familyasına bağlıdır. Bu nedenle, sözü edilen familyaya bağlı türler büyük önem taşımaktadır. Kabuk altında beslenen, belirli konukçulara veya konukçuların bazı kısımlarına uyum sağlamış böcekler kabukböceklerini oluşturmaktadır. Kabukböceklerinin çoğu kurumuş, kurumaya yüz tutmuş veya zayıflamış ağaçları üreme materyali olarak tercih ettiği için sekonder böcekler olarak adlandırılmakla birlikte salgın koşullarında primer zararlı durumundadır. Scolytidae familyasına bağlı türlerin tamamı, uçuş periyodu dışında, tüm hayat dönemlerinin yaygın karakteristikleri olarak tamamını kabuk altında veya odun ya da kozalak içinde bulunan ve çevre faktörlerine karşı korunaklı galeriler içerisinde geçirme özelliğine sahiptir. Söz konusu familya bireylerinin orman ekosisteminde geniş alanlarda yayılması ve uygun üreme materyali bulması, uçuş periyodunda gerçekleşir. Bu nedenle, yeterli miktarda uygun üreme materyalinin mevcut olması, bu böceklerin popülasyon dinamiği açısından önemli faktörler arasındadır.

4.2. Geniş Yapraklı Ağaçlarda Saptanan Zararlı Türler

Geniş yapraklı ağaçlarda ise *Euproctis chrysorrhoea* L., *Paranthrene tabaniformis* (Rott.), *Tortrix viridana* L., *Chinoaspis salicis*, *Melanophila picta* (Pall.)'nin ana zararlı durumunda bulunduğu ve zaman zaman salgın yaptığı tespit edilmiştir.

4.3. Orman Zararlılarıyla Mücadele Yöntemleri

4.3.1. Orman zararlılarının silvikültürel mücadelesi

4.3.1.1. Konukçular ve konukçunun bulunduğu koşullar

Gerek iğne yapraklı ve gerekse geniş yapraklı ağaçların bulunduğu koşullar; bu konukçularda bulunan zararlı yoğunluğunu ve dolayısıyla da salgın durumunu etkilemektedir. Bu durum, silvikültürel mücadele bakımından büyük önem taşımaktadır.

Kabukböcekleri hem geniş yapraklı hem de iğne yapraklı konukçulara zarar vermektedir. Zararlı türlerin önemli bölümü ticari değeri olan çam, göknar ve ladin gibi türlerde zararlıdır. Kabukböceklerinin tamamı, konukçularından hem habitat hem de besin kaynağı olarak yararlanır. Bu nedenle, konukçu koşullarındaki ağacın yaşı, büyüklüğü, kabuk ve floem kalınlığı, reçine üretme kapasitesi gibi değişimler bazı kabukböceği türlerinin hayatta kalması üzerinde önemli etki yapmaktadır.

Böceklerin toplandığı sırada konukçu ağaçların bulunduğu koşullar, kabukböceklerinin popülasyon dinamiğini iki şekilde etkileyebilir: Birincisi; ağacın canlı olması durumunda, böceklerin ağacın savunma mekanizmasının üstesinden gelmesidir.

Bitkilerin çoğunda, bazı böcek gruplarının beslenmesini engelleyen savunma mekanizmaları bulunmaktadır. Örneğin, iğne yapraklı türlerde reçine sistemi kabukböceklerinin yığılmasına (kolonize olmasına) karşı en önemli savunma sistemidir. Kabukböcekleri ağacı deldiği zaman, yaralardan sızan reçine akıntıları bu böceklerin konukçuya girmesini önler. Yapılan çalışmalara göre, reçine; kabukböcekleri ağaca girdikten sonra bu deliklerinden girerek ağacın ölmesine neden olan fungus sporlarının girişini de engeller. Ağaç türleri ve aynı türe bağlı ağaçlar, kabuk böceklerinin toplanmasına karşı değişik derecelerde direnç gösterir. *Duyarlılık* terimi (susceptibility) bir ağacın bir kabukböceğine ne kadar dirençli olduğunu anlatmakta kullanılır (Gates and Alexander, 1982). Bir konukçunun başlıca savunma sistemini etkileyen tüm faktörler *duyarlılığı* arttıracaktır. Örneğin, aşağıda sayılan faktörler, kabukböceklerine karşı duyarlılığı arttırmaktadır. Bunlar; ağacın yaşı, sel, kuraklık, kök patojenleri, hava kirliliği, üretim sırasında ağaçların zarar görmesi vb. Bunun aksine, sağlıklı koşullarda yetişen ağaçlar, kabukböceklerine karşı fizyolojik olarak zayıf düşmüş ağaçlar kadar duyarlı değildir. Böcek popülasyon dinamikleri bu açıdan ele alındığında, böceklerin konukçuya yığılabilmesi için ağaçların direnç mekanizmalarının üstesinden gelmeleri gerekir (Berryman, 1972). Bunu başaramamaları durumunda, böceklerin ölümü kaçınılmaz olacaktır. Konukçunun kabukböceği popülasyonlarını etkileyebildiği ikinci yöntem; böceklerin gelişmesini sağlayan habitatın *uygunluğu* yoluyla olmaktadır. Belirli bir konukçunun uygunluğu; kabuk kalınlığı, floem kalınlığı ve besin kalitesi dâhil pek çok faktör tarafından belirlenmektedir.

Konukçunun toplanması ve dölün gelişmesi için uygun durumda bulunması kabukböceklerinin popülasyon dinamiklerinde önemli rol oynar. Bu faktörler, bireysel olarak ağaçlara etki etmesine karşın, ormandaki etkileri meşcere seviyesinde görülmektedir. Meşcere karışımı, yaş, sıklık ve toprak yapısı gibi bazı parametreler, meşcerenin sağlık durumu, böylece konukçunun duyarlılığı ve uygunluğunu belirlemede kullanılabilir. Bu nedenle, meşcereleri kabukböceği salgını riski veya tehlikesi olasılığına göre sınıflandırmak mümkündür (Coulson, 1979; Hedden et al., 1981; Lorio, 1980; Ferrel, 1980; Moore et al., 1978).

Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılacağı üzere konukçular ve bulundukları ekolojik koşullar büyük önem taşımakta olup, zararlılara karşı yapılacak silvikültürel müdahalede bu parametrelerden de yararlanılabilir. Bilindiği üzere, zararlılarla yapılacak uygun mücadelelerin başında silvikültürel mücadele yöntemleri gelmektedir. Buna göre, özellikle ekonomik ömrünü doldurmuş ağaçlar ile bulaşık ağaç ve artıkların hızla ormandan uzaklaştırılması, feromon tuzak kullanımı gibi biyoteknik yöntemlere ağırlık verilmesi önerilmektedir.

4.3.1.2. Tür seçimi

Silvikültürel mücadelenin ilk aşamasını ağaç türü seçimi oluşturmaktadır (Şekil 1). Şekil 1 incelendiğinde, türlerin seçiminde plantasyonun amacının, türlerin özelliklerinin, meşcere karakteristiklerinin ve dikim amacının dikkate alınması gerektiği anlaşılmaktadır. Ağaç tür seçiminde çevre koşullarından olan toprak (drenaj, verimlilik, asidite, toprak derinliği, kültürel uygulamalar, gübreleme) ve iklim (bakı, yağış, sıcaklık, don, kirlilik), büyük önem taşımaktadır (Savill et al., 1997). Bu nedenle, seçilecek olan türlerin özellikle su stresine karşı toleranslı olması beklenmektedir. Nitekim 2003 yılında Batı ve Orta Avrupa'da karşılaşılan kuraklık ve sıcak hava dalgaları; ormanların aşırı zarar görmesine neden olmuştur. Su stresi, iğne yapraklılarda zararlı olan böcekler ile geniş yapraklılarda zarar yapanlar üzerinde farklı etki yapmaktadır. Buna göre, kabukböcekleri su stresinden

en çok etkilenen grubu oluşturmaktadır. Ağaçların zararlılara karşı su stresine olan dirençlerinde, toprakta kullanılabilir durumda bulunan su miktarının önemli rol oynadığı düşünülmektedir. Kuraklık; ağaç fizyolojisini ve gelişmesini doğrudan doğruya etkilemekle birlikte, sekonder faktörlere (zararlı böcekler, patojen ve yangın) etkisi, genellikle stresin neden olduğu etkilerden daha önemli olup ağaçların ölümüne yol açabilir (Rouault et al., 2006).

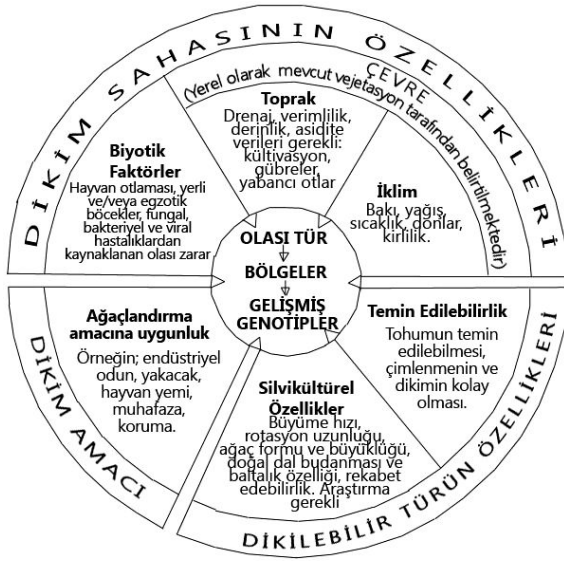
Ağaç türü seçimi; uzun bir dönemi kapsadığından dolayı, plantasyon ormancılığında karar verme aşamasında karşılaşılan sorunlardan en önemlisidir. Doğru olamayan türün seçilmesi durumunda; fidanların büyüme ve gelişmesinin yeterli düzeyde gerçekleşmediği gibi, tamamen elden çıkmasına da neden olabilir. Plantasyon ile üretim arasında geçecek olan süre on yılları alacağından, meşcere karakterleri ağaçların ihtiyaçlarına cevap verebilmelidir. Tür seçimi isabetsiz olursa, plantasyonun başarısı bir yılla sınırlı kalabilir. Plantasyonda yer alan ağaçların rotasyon süresi 50 yıl ve daha uzun bir periyodu aldığından, ağaçların bu süre içerisinde kuraklık, sert rüzgârlar, don, yangın gibi stres faktörlerinin baskısı altında kalması kaçınılmazdır. Bunun doğal sonucu olarak; fidanlar, ciddi hastalıklar veya böcek salgınları ile karşı karşıya kalabilecekleri gibi, tamamen kurumaları da olasıdır. Plantasyonda kullanılacak türlerin seçiminde, bu yörede uzun sürede oluşabilecek iklim ile ilgili sorunlar da büyük önem taşımaktadır. Bu hususlar ağaçlandırma programının hedefine ulaşmasında önemlidir.

Tür seçiminde, yörenin iklim özellikleri büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, tür seçimi ve diğer ormancılıkla ilgili çalışmalarda; iklim değişimlerinin seyri ve etkileri kapsamlı olarak göz önünde bulundurulmalıdır. Ağaçlandırma çalışmalarının başarısını etkileyen faktörlerin başında iklim geldiğinden; tür seçiminde, özellikle yerel iklim verileri esas alınmalıdır.

4.3.2. Diğer mücadele yöntemleri

Bunlar; mekanik mücadele, kimyasal mücadele, biyolojik mücadele, biyoteknik mücadelenin de yer aldığı entegre mücadele olarak bilinmektedir. Kimyasal mücadelelerde ise çevre dostu ilaçlar ile *Bacillus thuringiensis* gibi biyo-preperatlara öncelik verilmesi; uygun zaman, uygun doz, uygun alet ve etkili en düşük dozda kullanımına özen gösterilmelidir.

Türlerin seçiminde plantasyonun amacı, türlerin özellikleri, meşcere karakteristikleri, dikim objesi, dikkate alınmalıdır (Şekil 1).



Şekil 1. Tür seçiminde dikkate alınması gereken önemli hususlar (Savill et al. 1997).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yönetilen ormanlarda mücadelenin temel amacı; zararlı böcek popülasyonları ile doğal düşmanları, böcekler ile besin kaynakları, hastalıklar ile bunların neden olduğu ağaç ölümleri arasındaki doğal dengenin sürdürülebilmesi için gerekli koşulların sağlanmasıdır. Gelişmekte olan meşcerelerde silvikültürel yöntemler uygulanmak suretiyle, oluşturulacak koşullarda hastalık ve böcek gelişmesi engellenebilir. Bu nedenle böcek ve hastalıklara karşı ağaç direncinin artırılması gerekmektedir.

Sonuç olarak; Çankırı ilinin de içerisinde yer aldığı kurak ve yarıkurak alanlarda yapılacak ağaçlandırma çalışmaları ile zararlı böceklerle mücadeleye ışık tutmak amacıyla, bu alanlarda yapılan çalışma ve gözlemler ile literatür bildirileri (Berryman, 1972; Gibss 1975-1987; Landsberg, 1975; Goor and Barney, 1976; Uluocak, 1977; Moore, 1978; Coulson, 1979; Lorio, 1980; Hedden et al., 1981; Gates and Alexander, 1982; Zoralioğlu, 1990; Boydak ve Zoralioğlu, 1992; Savill et al., 1997; Ürgenç, 1998; Aslankara, 2000; Ürgenç ve Çepel, 2001; Anonim, 2001; Şimşek ve Öner, 2002; Rouault et al., 2006; Şimşek vd., 2008) birlikte değerlendirilmiştir. Buna göre, Ülkemiz yüz ölçümünün yaklaşık % 37'sini oluşturan kurak ve yarıkurak alanların ağaçlandırılmasında aşağıda belirtilen hususların uygulanmasında yarar görülmektedir:

- Özellikle kurak ve yarıkurak alanların ağaçlandırmaları; geleneksel ağaçlandırma çalışmalarına oranla, daha fazla deneyim ve teknik bilgi gerektirmektedir. Bu alanlarda yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında odun üretiminden çok, rüzgâr ve su erozyonuna engel olmak üst toprağı tespit etmek suretiyle organik madde birikimine yardımcı olunması hedef alınmalıdır. Böylece ileride başka türlerin yetiştirilmesi de olanak sağlanmış olur.
- Kurak ve yarıkurak alanlarda ağaçlandırma çalışmalarında; kurak ve lokal koşullara karşı binlerce yıl süren doğal seleksiyon sonucu bu yörelere adapte olmuş tür, orijin ve taksonlara, sahanın edafik ve topoğrafik özellikleri dikkate alınarak, öncelik verilmelidir.

Dikim alanının özellikleri: Çevre (iklim, toprak) ve biyotik faktörler (hastalık, zararlı, otlatma, yangın, egzotik etmenler).

Ağaçlandırmanın amacı: Ağaçlandırmanın sürdürülebilir hedefi (örneğin, endüstriyel odun, yakacak odun, hayvan yemi, rekreasyon, koruma, kullanma).

Dikilmesi planlanan türlerin özellikleri: Silvikültürel özellikler (yetişme özellikleri, rotasyon periyodu, ağacın formu ve boyu vs), temin edilebilirlik (tohumların kolayca temin edilebilmesi, çimlenmenin ve dikimin kolay olması).

- İç Anadolu step sahalarının ağaçlandırma çalışmalarında, bu alanlara kolaylıkla uyum sağlayabilen Anadolu karaçamının kullanımına ağırlık verilmelidir.
- Ağaçlandırmalarda fidan boyu ile kök arasında uyumlu bir denge, katlılık, canlı bir görünüş vb. gibi kriterler istenmektedir. Bu durum ağaçlandırmanın başarısını doğrudan etkileyen karakterler olduğundan kurak ve yarıkurak alan ağaçlandırmalarında transpirasyonu azaltacak küçük gövde yapısına ve topraktan su alımını arttırma gücüne sahip, derine inebilen saçak köklü türlere öncelik verilmelidir.
- Kurak bölgelerde; dişbudak, gladiçya, yalancı akasya gibi ağaç türlerinin kökleri yardımıyla havanın serbest azotunu toprağa bağlaması yanında, doğal düşmanların barınma ve beslenmelerine de olanak sağladığından bu ağaç türlerine öncelik verilmelidir. Ayrıca kokarağaç, iğde, akçaağaç, karaağaç ve meşe gibi diğer türlere de yer verilmelidir. Bu alanlarda iğne yapraklı türlerin önerilmesi durumunda tüplü fidan kullanılmalı; dikim tekniği olarak çukur dikim yöntemleri kullanılmalı ve dikim erken ilkbaharda gerçekleştirilmelidir. Toprak, vejetasyon devresinde kurak bölgelerde genellikle 10–30 cm derinliğe kadar kurduğundan, dikim derinliğinde bu değerler esas alınmalıdır.
- Fidanların ince kökleri çevresinde bulunan mikroorganizmalar kuraklıktan zarar gördüğünden yarıkurak yörelerde sığ köklü ağaç türleri kullanılmamalıdır.
- Kök boğazı, sıcak bölgelerde yazın sıcaktan zarar gördüğünden, kök ve sürgün budaması yaptıktan sonra, kök boğazı toprak içinde kalacak şekilde (1–2 cm) derin dikim yapılmalıdır. Fidanların derinlere kök geliştirebilmeleri, toprağın su tutma kapasitesinin ve havalandırma koşullarının iyileştirilmesine olanak sağlayan “alt ve üst toprak işleme” yapılmalıdır. Bu alanlarda oluşturulacak teraslar, su tutucu tipte oluşturulmalı, entansif bir kültür bakımı yapılmalı, çapalama ve ot alma bu bölgelerdeki bakımın ana konusu olmalıdır.
- Çapalama ile toprak yüzeyine yakın kapiller boşluklar kırılarak evapotranspirasyonla su kaybı azaltılmaya çalışılmalı, ot alma işlemi ile de kurak mevsimde fidanlarla toprak rutubeti açısından rekabete girebilecek olan diri örtü temizlenmelidir. Çapalama işlemi eğimin uygun olduğu yerlerde fidan sıraları arasında bakım diskarosu geçirilerek, eğimin uygun olmadığı yerlerde ise insan gücü ile yapılmalıdır. Çapalama işlemi, ilkbahar yağışlarından hemen sonra ve/veya en geç kurak mevsim başında yapılmalı, en az 3–4 yıl bu işlem tekrarlanmalıdır.
- Kurak ve yarıkurak alanlarda, ağaçlandırma çalışmalarının başarısının arttırılması toprağı koruyucu önlemlerin alınmasına bağlıdır. Bu kapsamda, fidanların kültür bakımı, zorunlu olmadıkça toprak işlemesinden kaçınılması, rüzgâr perdelerinin oluşturulması, teraslama ile olanaklar ölçüsünde damla sulama yöntemlerinin uygulanması önerilebilir.
- Yarıkurak alanlarda yapılan çalışmalar, ağaçlandırmanın ilk yıllarında fidanların tutma yüzdesi bakımından başarılı görülmekle birlikte, yetiştirme süresince başta kuraklık, hastalık ve zararlılar, yangın tehlikesi gibi değişik sorunlarla karşılaşmaları kaçınılmazdır. Bu nedenle ağaçlandırma çalışmalarını uzun periyot içerisinde değerlendirerek kesin kaniya gidilmeli ve buna göre tür önerisi yapılmalıdır.
- Kurak ve yarıkurak alanlarda yetiştirilen ağaçlar; hastalık ve zararlılara karşı oldukça duyarlı bulunduğundan, mücadelesi de büyük önem taşımaktadır. Yapılacak mücadele çalışmalarında, biyoteknik, biyolojik, entegre mücadele ile silvikültürel mücadele yöntemleri kullanılmalı; ağaçlandırma çalışmalarında türün yetiştirme özellikleri dikkate alınmalıdır.

- Hastalık ve zararlılarla bulaşık olmayan, genetik olarak kaliteli tohum seçimi; ağaçlandırma çalışmalarının başarı şansını arttırdığından, ağaçlandırma çalışmalarında bu hususlar gözden uzak tutulmamalıdır.
- Hastalık ve zararlılarla mücadelede Entegre Mücadele (IPM) ilkeleri uygulamalı; zorunluluk olmadıkça ilaçlı mücadeleye başvurulmamalı, gerektiğinde uygun zaman, uygun doz, uygun ilaçlama aletiyle, çevre dostu ilaçlara yer verilmelidir.

Yukarıda belirtilen önerilerin dikkate alınması durumunda, Çankırı ilinin de içerisinde yer aldığı yarı kurak iklim koşullarına sahip yörelerde yapılan/yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında ve bu alanlarda karşılaşılabilecek zararlılarla mücadelede başarı şansının artırılabilceği kanısındayız.

6. KAYNAKLAR

- Anonim, 2001. Ormancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Yayın No: DPT:2531-ÖİK:547, Ankara.
- Anonim (2006), Orman Varlığımız, T.C Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı Yayınları, Ankara.
- Anonim, 2007a. Çankırı Meteoroloji İstasyonu İklim Değerleri (1980–2006). Meteoroloji Genel Müdürlüğü Kayıtları, Ankara.
- Anonim, 2007b. Çankırı İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Şube Müdürlüğü Kayıtları, Ankara.
- Aslankara S (2000), Cumhuriyetimizin 75. Yılında Ormancılığımız, Orman Bakanlığı Yayın No: 120, Sistem Ofset, Ankara.
- Barry R.G., Charley R.J. (1976), Atmosphere Weather and Climate Methuen, London.
- Berryman, A.A., 1972. Resistance of conifers to bark beetle-fungus associations. BioScience 22: 598–602.
- Boydak M., Zoralioğlu T., 1992. Eskişehir-Karasakal Yöresi Yarıkurak Alanların Ağaçlandırılmasında Makineli Arazi Hazırlığı Yöntemleri Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri: A, Cilt:42, Sayı:2, 45–65.
- Coulson, R.N., 1979. Population dynamics of bark beetles. Annu. Rev. Entomol. 24:417–447.
- ERİNÇ, S. (1965), Yağış Müessiriyeti Üzerine Bir Deneme ve Bir İndis, İ.Ü. Coğrafya Enstitüsü Yayınları No:35, İstanbul.
- Ferrel, G.T., 1980. Risk Rating Systems for Mature Red Fir and White fir in Northern California. USDA Forest Service General Technical Report PSW-39.
- Gates, R., Alexander, J.H., 1982. Host resistance and susceptibility. In Mitton, J.B., and K.B. Sturgeon (Eds.), Bark Beetles in North American Conifers, University of Texas Press, Austin.
- Gibss, W.J., 1975. Drought its Definition Delineation and Effects. Drought Special Environmental Report, No: 5-WMO-403, Genova.
- Gibss, W.J., 1987. A Drought Watch System. WMO/TD-No: 193, WCP. No: 134, Genova.
- Goor, A.Y., Barney, C.W. (1976), Forestry Planting in Arid Zones. Ronald Press Company, New York.
- Hedden, R.L., Barras, S.J., Coster, J.E. (Eds.). 1981. Hazard-rating systems in forest insect pest management. USDA Forest Service General Technical Report, WO–27.

- Kondur, Y., Şimşek, Z., 2008. Çankırı (İndağı)'da meşelerde zararlı yeşil meşe bükücüsü [*Tortrix viridana* L. (Lep.: Tortricidae)]'nın farklı yüksekliklerde uçuş periyodunun belirlenmesi. Bitki Koruma Bülteni 48(1): 19-36.
- Konukçu, M. (1999), Ormancılığımız. Turkish Forestry, DPT, Ankara.
- Landsberg, H.E., 1975. Drought A Recurrent Element of Climate. Special Environmental Report, No: 5-WMO-403, Geneva, 41-90.
- Lorio, P.L., 1980. Rating stands for susceptibility to SPB. In Thatcher, R.C., J.L. Searcy, J.E., Coster, G.D. Hertel (eds.), The Southern Pine Beetle, USDA Forest Service Technical Bulletin 1631.
- Moore, J.A., Schenk, J.A., Hatch, C.R., 1978. Validation and refinement of a hazard rating model for fir engraver mortality in grand-fir stands. Forest Science, 24:309-312.
- Rouault, G., Candau, J.N., Lieutier, F., Nageleisen, L.M., Martin, J.C., Warzée, N., 2006. Effects of drought and heat on forest insect populations in relation to the 2003 drought in Western Europe. Ann. For. Sci. 63: 613-624.
- Rubner, K. (1949), Die Waldgesellschaften in Bayern Forstwirtschaftliche Praxis Heft 4. München.
- Savill, P., Evans, J., Auclair, D., Falck, J. (1997), Plantation Silviculture in Europe. Oxford University Press. Eastbourne, 297pp.
- Şimşek, Z., Öner, N., 2002. Ilgaz-Yenice Orman Ekosisteminde Bulunan Kabukböceklerinin Salgın Yapmasında Meşcere Yapısı ve İklim Koşullarının Etkisi. II. Ulusal Karadeniz Kongresi 15-18 Mayıs 2002, Cilt 2, 696-706.
- Şimşek, Z., 2005. Çankırı'da Kavak Fidanlarında Saydam Kanatlı Kavak Kelebeği [*Paranthrene tabaniformis* (Rott.) (Lepidoptera: Sesiidae)] ile Mücadele İmkânları Üzerinde Araştırmalar. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri: A, Sayı:1, 84-103.
- Şimşek, Z., Kondur, Y., Şimşek, M., 2008. Küresel İklim Değişikliğinin Böcekler Üzerinde Olası Etkileri. Çankırı Valiliği 4. Çankırı Kültürü Bilgi Şöleni 100. Yıla Doğru Çankırı, 13-15 Kasım 2008.
- Thomas, H.E., 1962. The Meteorological Phenomenon of Drought in The Southwest U.S. Geol. Survey Paper, 372-A, Washington.
- Türkeş, M., 1990. Türkiye'de kurak bölgeler ve önemli kurak yıllar. Doktora Tezi, İ.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, İstanbul.
- Ürgenç, S. (1998), Ağaçlandırma Tekniği. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No:441, İstanbul.
- Ürgenç, S., ÇEPEL, N. (2001), Ağaçlandırmalar İçin Tür Seçimi, Tohum Ekimi ve Fidan Dikiminin Pratik Esasları. Tema Vakfı Yayınları No:33, İstanbul.
- Uluocak, N., 1977. Kurak Mintikalar Ormancılık Problemleri Ders Notları. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul.
- White, R.M. (2002), Sequestering carbon emission in the terrestrial biosphere. Washington Advisory Group LLC.
- Yüksel, M., Dengiz, O., Göl. C., 2001. Çankırı-Kenbağ Orman Fidanlığı Topraklarının Arazi Uygunluk Değerlendirmesi. GDA Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları Dergi Serisi, Yıl:2001, Sayı:3, Elazığ.
- Zengin, H., Asan, U., Özkan, Y., Sağlam, S., 2007. Küresel iklim değişikliğinin geciktirilmesinde karasal ekosistemlerin ve özellikle ormanların rolü ve önemi ile Türkiye'deki durumu. Küresel İklim Değişimi ve Su Sorununun Çözümünde Ormanlar, 13-14 Aralık, İ.Ü. Orman Fakültesi, 39-46, Bahçeköy/İstanbul.
- Zoralioğlu, T., 1990. Eskişehir yöresi kurak ve yan kurak alanların ağaçlandırılmasında uygulanabilecek makineli arazi hazırlığı yöntemlerinin belirlenmesi üzerine

araştırmalar. Kavak ve Hızlı Geliřen Yabancı Tür Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü
Teknik Bülten No: 149, İzmit.